

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004700

International filing date: 16 March 2005 (16.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-377430
Filing date: 27 December 2004 (27.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 2 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 7 7 4 3 0

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 3 7 7 4 3 0

出 願 人
Applicant(s): 住友ベークライト株式会社

2 0 0 5 年 4 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



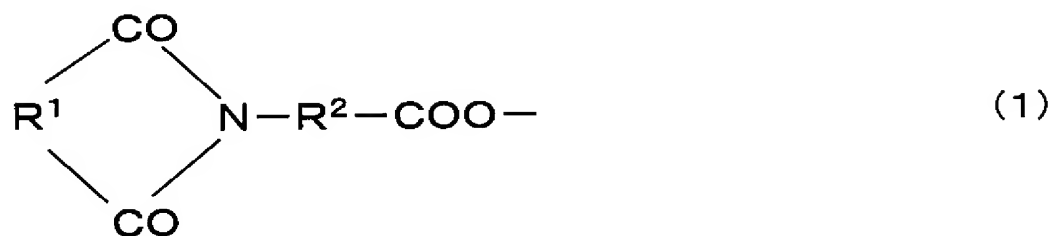
| | |
|-----------|--------------------------------------|
| 【書類名】 | 特許願 |
| 【整理番号】 | PM041203 |
| 【提出日】 | 平成16年12月27日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官 殿 |
| 【国際特許分類】 | H01L 21/52 C08K 3/08 C09J 4/06 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社 内 |
| 【氏名】 | 田中 伸樹 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社 内 |
| 【氏名】 | 大久保 光 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000002141 |
| 【住所又は居所】 | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 |
| 【氏名又は名称】 | 住友ベークライト株式会社 |
| 【代表者】 | 小川 富太郎 |
| 【手数料の表示】 | |
| 【予納台帳番号】 | 003539 |
| 【納付金額】 | 16,000円 |
| 【提出物件の目録】 | |
| 【物件名】 | 特許請求の範囲 1 |
| 【物件名】 | 明細書 1 |
| 【物件名】 | 要約書 1 |

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

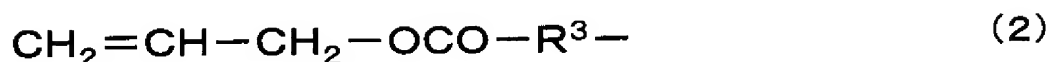
半導体素子を接着する接着剤であって、(A) 一般式 (1) に示される官能基を少なくとも 1 つ有する化合物、(B) 一般式 (2) に示される官能基を少なくとも 1 つ有する化合物及び (C) 充填材を含むことを特徴とする樹脂組成物。

【化 1】



R¹は、 $-\text{C}_2\text{H}_2-$ 又は $-\text{C}_3\text{H}_4-$ であり、
R²は、炭素数 1～11 の炭化水素基である。

【化 2】



R³は、炭素数 2～8 の炭化水素基である。

【請求項 2】

上記化合物 (A) が、一般式 (3) の骨格を有する請求項 1 記載の樹脂組成物。

【化 3】



X¹は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCOO}-$ であり、
R⁴は、炭素数 3～6 の炭化水素基であり、
m は、1 以上 50 以下の整数である。

【請求項 3】

上記化合物 (B) の R³ が芳香族環を含まない請求項 1 又は 2 記載の樹脂組成物。

【請求項 4】

上記化合物 (B) が、一般式 (4) の骨格を有する請求項 1、2 又は 3 記載の樹脂組成物。

【化 4】



X^2 は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCOO-$ であり、
 R^5 は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
 n は、1以上50以下の整数である。

【請求項 5】

上記充填材（C）が、銀粉である請求項 1、2、3 又は 4 記載の樹脂組成物。

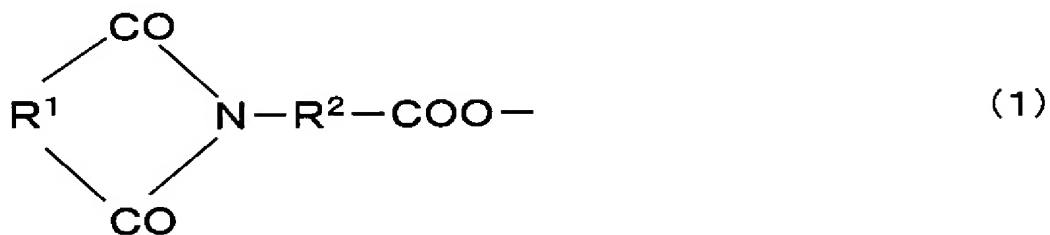
【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物をダイアタッチ材料として用いて製作されることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

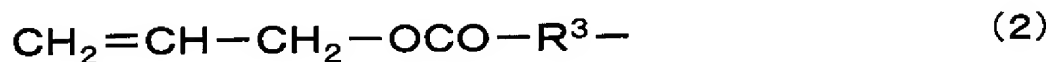
放熱部品を接着する接着剤であって、（A）一般式（1）に示される官能基を少なくとも 1 つ有する化合物、（B）一般式（2）に示される官能基を少なくとも 1 つ有する化合物及び（C）充填材を含むことを特徴とする樹脂組成物。

【化 5】



R^1 は、 $-C_2H_2-$ 又は $-C_3H_4-$ であり、
 R^2 は、炭素数1～11の炭化水素基である。

【化 6】



R^3 は、炭素数2～8の炭化水素基である。

【請求項 8】

上記化合物（A）が、一般式（3）の骨格を有する請求項 7 記載の樹脂組成物。

【化 7】



X^1 は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCOO-$ であり、
 R^4 は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
 m は、1以上50以下の整数である。

【請求項 9】

上記化合物（B）の R^3 が芳香族環を含まない請求項 7 又は 8 記載の樹脂組成物。

【請求項 10】

上記化合物（B）が、一般式（4）の骨格を有する請求項 7、8 又は 9 記載の樹脂組成物。

【化 8】



X^2 は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCOO-$ であり、
 R^5 は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
 n は、1以上50以下の整数である。

【請求項 11】

上記充填材（C）が、銀粉である請求項 7、8、9 又は 10 記載の樹脂組成物。

【請求項 12】

請求項 7～11 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物を放熱部品接着剤として用いて製作されることを特徴とする半導体装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂組成物及び樹脂組成物を使用して作製した半導体装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂組成物及び樹脂組成物を使用して作製した半導体装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体製品の大容量、高速処理化及び微細配線化に伴い半導体製品作動中に発生する熱の問題が顕著になってきており、半導体製品から熱を逃がす、いわゆるサーマルマネジメントがますます重要な課題となってきた。このため半導体製品にヒートシンク、ヒートスプレッダーといった放熱部品を取り付ける方法等が一般的に採用されているが放熱部品を接着する材料自体の熱伝導率もより高いものが望まれてきている。一方半導体製品の形態によっては半導体素子そのものを金属製のヒートスプレッダーに接着したり、サーマルピア等の放熱機構を有する有機基板等に接着したりする場合もある。この場合も同様に半導体素子を接着する材料に高熱伝導率が要求される。このようにダイアタッチ材料あるいは放熱部品接着用材料に高熱伝導率が要求されているが、同時に半導体製品の基板搭載時のリフロー処理に耐える必要があり、さらには大面積の接着が要求される場合も多く構成部材間の熱膨張係数の異なりによる反り等の発生を抑制するため低応力性も併せ持つ必要がある。

【0003】

ここで通常高熱伝導性接着剤には、銀粉、銅粉といった金属フィラーや窒化アルミ、窒化硼等セラミック系フィラー等を有機系のバインダーに高い含有率で添加するが、含有可能な量に限界があり高熱伝導率が得られない場合、多量の溶剤を含有し硬化物単体の熱伝導率は良好だが半導体製品中では硬化物中に溶剤が残存あるいは揮発した後がボイドになり熱伝導率が安定しない場合、高フィラー含有率に基づき低応力性が不十分な場合等満足なものはなかった（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】 特開平11-43587号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、十分な低応力性を有し、かつ良好な接着性を示す樹脂組成物及び該樹脂組成物を半導体用ダイアタッチ材料あるいは放熱部品接着用材料として使用することで信頼性に優れた半導体装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

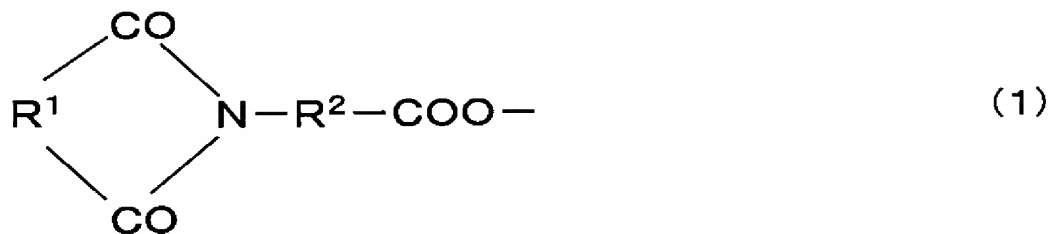
【0005】

このような目的は、下記【1】～【12】に記載の本発明により達成される。

【1】 半導体素子を接着する接着剤であって、（A）一般式（1）に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物、（B）一般式（2）に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物及び（C）充填材を含むことを特徴とする樹脂組成物。

【0006】

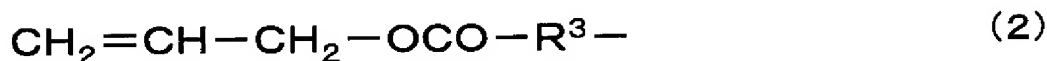
【化 9】



R¹は、 $-\text{C}_2\text{H}_2-$ 又は $-\text{C}_3\text{H}_4-$ であり、
R²は、炭素数1～11の炭化水素基である。

【0 0 0 7】

【化 1 0】



R³は、炭素数2～8の炭化水素基である。

【0 0 0 8】

〔2〕 上記化合物（A）が、一般式（3）の骨格を有する第〔1〕項記載の樹脂組成物。

【0 0 0 9】

【化 1 1】



X¹は、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCOO}-$ であり、
R⁴は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
mは、1以上50以下の整数である。

【0 0 1 0】

〔3〕 上記化合物（B）の R³が芳香族環を含まない第〔1〕又は〔2〕項記載の樹脂組成物。

〔4〕 上記化合物（B）が、一般式（4）の骨格を有する第〔1〕、〔2〕又は〔3〕項記載の樹脂組成物。

【0 0 1 1】

【化 1 2】



X^2 は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCOO-$ であり、
 R^5 は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
 n は、1以上50以下の整数である。

【0 0 1 2】

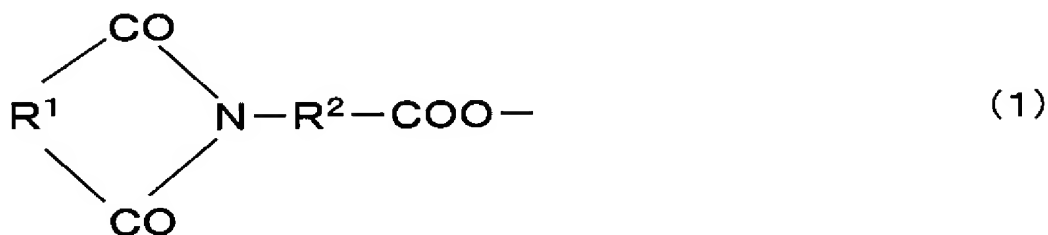
【5】上記充填材（C）が、銀粉である第【1】、【2】、【3】又は【4】項記載の樹脂組成物。

【6】第【1】～【5】項のいずれか1項に記載の樹脂組成物をダイアタッチ材料として用いて製作されることを特徴とする半導体装置。

【7】放熱部品を接着する接着剤であって、（A）一般式（1）に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物、（B）一般式（2）に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物及び（C）充填材を含むことを特徴とする樹脂組成物。

【0 0 1 3】

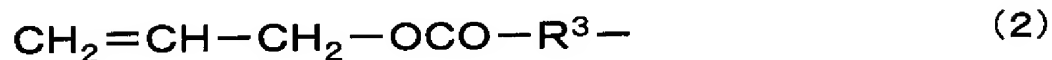
【化 1 3】



R^1 は、 $-C_2H_2-$ 又は $-C_3H_4-$ であり、
 R^2 は、炭素数1～11の炭化水素基である。

【0 0 1 4】

【化 1 4】



R^3 は、炭素数2～8の炭化水素基である。

【0 0 1 5】

【8】上記化合物（A）が、一般式（3）の骨格を有する第【7】項記載の樹脂組成物。

【0 0 1 6】



X^1 は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCOO-$ であり、
 R^4 は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
 m は、1以上50以下の整数である。

【0 0 1 7】

【9】 上記化合物（B）の R^3 が芳香族環を含まない第【7】又は【8】項記載の樹脂組成物。

【1 0】 上記化合物（B）が、一般式（4）の骨格を有する第【7】、【8】又は【9】項記載の樹脂組成物。

【0 0 1 8】

【化 1 6】



X^2 は、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCOO-$ であり、
 R^5 は、炭素数3～6の炭化水素基であり、
 n は、1以上50以下の整数である。

【0 0 1 9】

【1 1】 上記充填材（C）が、銀粉である第【7】、【8】、【9】又は【1 0】項記載の樹脂組成物。

【0 0 2 0】

【1 2】 第【7】～【1 1】項のいずれか1項に記載の樹脂組成物を放熱部品接着剤として用いて製作されることを特徴とする半導体装置。

【発明の効果】

【0 0 2 1】

本発明により、低応力性、接着性に優れた樹脂組成物及び該樹脂組成物を半導体用ダイアタッチ材料あるいは放熱部品接着用材料として使用した信頼性に優れた半導体装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 2 2】

本発明では、一般式（1）に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物（A）と一般式（2）に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物（B）を使用するが、これは一般式（1）に示される官能基と一般式（2）に示される官能基とが共重合可能で、硬化物の接着性と低応力性のバランスに優れるからである。一般式（1）に示される官能基は、例えば無水マレイン酸とアミノ酸の反応により得られたマレイミド化脂肪酸とアルコール性水酸基を有する化合物のエステル化反応等により得ることが可能である。一般式（1）の R^2 は使用するアミノ酸の種類によりことなるが、炭素数が1から11の炭化水素基である。炭素数がこれより多い場合には、疎水性が強くなりすぎ接着力が悪化するので好ましくない。また一般式（1）に示される官能基数は硬化性の観点から1分子内に少なく

とも1つ必要であり、さらに好ましくは1分子内に2つ以上含まれる。特に硬化物に低応力性が求められる場合には、分子骨格に一般式(3)に示される構造を含むことが好ましい。一般式(3)に示される R^4 は、炭素数3～6の炭化水素基であるが、炭素数がこれより少ない場合には吸水しやすくなり、これより多い場合には疎水性が強くなりすぎ接着力が悪化するので好ましくない。また繰り返し数 m は1以上50以下の整数であるが、これより少ない場合には低応力性が期待できなく、これより多い場合には分子量が大きくなりすぎ粘度上昇の原因となり作業性の観点より好ましくない。より好ましくは炭素数3～4で繰り返し数2～20である。

【0023】

一般式(2)に示される官能基数は硬化性の観点から1分子内に少なくとも1つ必要であり、さらに好ましくは1分子内に2つ以上含まれる。 R^3 は炭素数2～8の炭化水素基であり、脂肪鎖、脂環、芳香族環のいずれでも使用可能であるが、接着性の観点より芳香族環を含まないことが好ましい。特に硬化物に低応力性が求められる場合には、分子骨格に一般式(4)に示される構造を含むことが好ましい。一般式(4)に示される R^5 は、炭素数3～6の炭化水素基であるが、炭素数がこれより少ない場合には吸水しやすくなり、これより多い場合には疎水性が強くなりすぎ接着力が悪化するので好ましくない。また繰り返し数 n は1以上50以下の整数であるが、これより少ない場合には低応力性が期待できなく、これより多い場合には分子量が大きくなりすぎ粘度上昇の原因となり作業性の観点より好ましくない。より好ましくは炭素数3～4で繰り返し数2～20である。

【0024】

一般式(1)に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物(A)と一般式(2)に示される官能基を少なくとも1つ有する化合物(B)の量は特に限定されないが、化合物(B)の割合が多くなると硬化性が悪化するので、化合物(A)+化合物(B)に対する化合物(B)の量は20～60重量%が好ましい。

【0025】

本発明では必要によりラジカル重合性単量体を使用することも可能である。使用可能なものは特に限定されないが、以下に例示されるような化合物である。メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、 n -ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、ターシャールブチル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、セチル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、ベヘニル(メタ)アクリレート、その他のアルキル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ターシャールブチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、グリセロールモノ(メタ)アクリレート、グリセロールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ジメチロールジ(メタ)アクリレート、ジメチロールトリ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコール(メタ)アクリレート、トリフロロエチル(メタ)アクリレート、2, 2, 3, 3-テトラフロロプロピル(メタ)アクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4-ヘキサフロロブチル(メタ)アクリレート、パーフロロオクチル(メタ)アクリレート、パーフロロオクチルエチル(メタ)アクリレート、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 3-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシビバリン酸ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)

アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラメチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、テトラメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリテトラメチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリテトラメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、メトキシエチル(メタ)アクリレート、ブトキシエチル(メタ)アクリレート、エトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリアルキレングリコールモノ(メタ)アクリレート、オクトキシポリアルキレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ラウロキシポリアルキレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ステアロキシポリアルキレングリコールモノ(メタ)アクリレート、アリロキシポリアルキレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ノニルフエノキシポリアルキレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリアルキレンオキサイド変性ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、N, N'-メチレンビス(メタ)アクリルアミド、N, N'-エチレンビス(メタ)アクリルアミド、1, 2-ジ(メタ)アクリルアミドエチレングリコール、ジ(メタ)アクリロイロキシメチルトリシクロデカン、2-(メタ)アクリロイロキシエチルコハク酸、2-(メタ)アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸、2-(メタ)アクリロイロキシエチル、2-ヒドロキシプロピルフタレート、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート、N-(メタ)アクリロイロキシエチルマレイミド、N-(メタ)アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタルイミド、N-(メタ)アクリロイロキシエチルフタルイミド、n-ビニル-2-ピロリドン、スチレン誘導体、 α -メチルスチレン誘導体。

【0026】

本発明ではラジカル重合開始剤を用いることができる。通常熱ラジカル重合開始剤として用いられるものであれば特に限定しないが、望ましいものとしては、急速加熱試験(試料1gを電熱板の上にのせ、4℃/分で昇温した時の分解開始温度)における分解温度が40～140℃となるものが好ましい。分解温度が40℃未満だと、樹脂組成物の常温における保存性が悪くなり、140℃を越えると硬化時間が極端に長くなるため好ましくない。

これを満たすラジカル重合開始剤の具体例としては、メチルエチルケトンパーオキサイド、メチルシクロヘキサノンパーオキサイド、メチルアセトアセテートパーオキサイド、アセチルアセトンパーオキサイド、1, 1-ビス(t-ブチルパーオキシ)3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノール、1, 1-ビス(t-ヘキシルパーオキシ)シクロヘキサノール、1, 1-ビス(t-ヘキシルパーオキシ)3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノール、1, 1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロヘキサノール、2, 2-ビス(4, 4-ジ-t-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン、1, 1-ビス(t-ブチルパーオキシ)シクロドデカン、n-ブチル4, 4-ビス(t-ブチルパーオキシバレレート、2, 2-ビス(t-ブチルパーオキシ)ブタン、1, 1-ビス(t-ブチルパーオキシ)-2-メチルシクロヘキサノール、t-ブチルヒドロパーオキサイド、P-メンタンヒドロパーオキサイド、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルヒドロパーオキサイド、t-ヘキシルヒドロパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(t-ブチルパーオキシ)ヘキサノール、 α , α' -ビス(t-ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、t-ブチルクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(t-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3、イソブチルパーオキサイド、3, 5, 5-トリメチルヘキサノールパーオキサイド、オクタノールパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、桂皮酸パーオキサイド、m-トルオイルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ビス(4-t-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネート、ジ-3-メトキシブチルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカーボネート、ジ-sec-ブチルパーオキシジカーボネート、ジ(3-メチル-3-メトキシブチル)パーオキシジカーボネート、ジ(4-t-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネート、 α , α' -ビス(ネオデカノールパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、クミルパーオキシネオ

デカノエート、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシネオデカノエート、1-シクロヘキシル-1-メチルエチルパーオキシネオデカノエート、t-ヘキシルパーオキシネオデカノエート、t-ブチルパーオキシネオデカノエート、t-ヘキシルパーオキシピバレート、t-ブチルパーオキシピバレート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(2-エチルヘキサノイルパーオキシ)ヘキサン、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、1-シクロヘキシル-1-メチルエチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ヘキシルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシイソブチレート、t-ブチルパーオキシマレイックアシッド、t-ブチルパーオキシラウレート、t-ブチルパーオキシ-3, 5, 5-トリメチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、t-ブチルパーオキシアセテート、t-ヘキシルパーオキシベンゾエート、t-ブチルパーオキシ-m-トルオイルベンゾエート、t-ブチルパーオキシベンゾエート、ビス(t-ブチルパーオキシ)イソフタレート、t-ブチルパーオキシアリルモノカーボネート、3, 3', 4, 4'-テトラ(t-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン等が挙げられるが、これらは単独或いは硬化性を制御するため2種類以上を混合して用いることもできる。

特に限定されるわけではないが化合物(A)と化合物(B)の合計に対して0.1~5重量%配合されるのが好ましい。本発明は通常蛍光灯等の照明下で使用されるので光開始剤が含まれていると使用中に反応により粘度上昇が観察されるため、光開始剤を配合することはできない。更に樹脂組成物の保存性を向上するために各種重合禁止剤、酸化防止剤を予め添加してもよい。

【0027】

本発明では充填材(C)を使用する。使用可能な充填材としては、銀粉、金粉、銅粉、窒化アルミニウム、ボロンナイトライド、シリカ、アルミナ等も使用可能である。特に硬化物に高熱伝導率を付与する必要がある場合には銀粉が樹脂組成物中に80重量%以上含まれることが好ましい。

本発明の樹脂組成物には、必要により反応性希釈剤、カップリング剤、消泡剤、界面活性剤等の添加剤を用いることができる。

本発明の樹脂組成物は、例えば各成分を予備混合した後、3本ロールを用いて混練した後真空下脱泡することにより製造することができる。

本発明の樹脂組成物を用いて半導体装置を製作する方法は、公知の方法を用いることができる。例えば、市販のダイボンダーを用いて、リードフレームの所定の部位に樹脂組成物をディスペンス塗布した後、チップをマウントし、加熱硬化する。その後、ワイヤーボンディングして、エポキシ樹脂を用いてトランスファー成形することによって半導体装置を製作する。またはフリップチップ接合後アンダーフィル材で封止したフリップチップBGAなどのチップ裏面に樹脂組成物をディスペンスしヒートスプレッダー、リッドといった放熱部品を搭載し加熱硬化するなどである。

【実施例】

【0028】

【実施例1、2、3】

化合物(A)としては、ポリエーテル系ビスマレイミド酢酸エステル(大日本インキ工業(株)製、ルミキュアMIA-200、一般式(1)の R^1 が $-C_2H_2-$ 、 R^2 が $-CH_2-$ 、一般式(3)の X^1 が $-O-$ 、 R^4 が $-C_4H_8-$ 、以下化合物A)、化合物(B)としてアリルエステル樹脂(昭和電工(株)製、アリルエステル樹脂DA101、一般式(2)の R^3 がシクロヘキサン環、以下化合物B)、充填材(C)としては、平均粒径 $5\mu m$ 、最大粒径 $30\mu m$ のフレーク状銀粉(以下銀粉)を使用した。ラジカル重合開始剤としてはジクミルパーオキサイド(日本油脂(株)製、パークミルD、急速加熱試験における分解温度: $126^\circ C$ 、以下開始剤)、メタクリル基を有するシランカップリング剤(信越化学工業(株)製、KBM-503、以下メタクリルシラン)を表1のように配合し、

3 本ロールを用いて混練し、脱泡することで樹脂組成物を得た。配合割合は重量部である。

【0029】

【比較例1、2】

表1に示す割合で配合し実施例1と同様に樹脂組成物を得た。
得られた樹脂組成物を以下の方法により評価した。評価結果を表1に示す。

【0030】

評価方法

- ・接着強度1：6×6mmのシリコンチップを銀めっきした銅フレームにマウントし、150℃オープン中30分硬化した。自動接着力測定装置を用い260℃での熱時ダイシエア強度を測定した。260℃熱時ダイシエア強度が40N／チップ以上の場合を合格とした。接着強度の単位はN／チップである。
- ・接着強度2：6×6mmのシリコンチップを黒化処理した銅製のヒートスプレッダーにマウントし、150℃オープン中30分硬化した。自動接着力測定装置を用い260℃での熱時ダイシエア強度を測定した。260℃熱時ダイシエア強度が40N／チップ以上の場合を合格とした。接着強度の単位はN／チップである。

【0031】

- ・反り量及び耐リフロー性：表1に示す樹脂組成物を用い、下記の基板（リードフレーム）とシリコンチップを150℃15分間硬化し接着した。硬化後のチップ表面の反り量を表面粗さ計にて測定した。反り量の単位はμmで20μm以下のものを合格とした。また同様にしてダイボンドしたリードフレームを封止材料（スミコンEME-7026、住友ベークライト（株）製）を用い封止し、30℃、相対湿度60％、196時間吸湿処理した後、IRリフロー処理（260℃、10秒、3回リフロー）を行なった。処理後のパッケージを超音波探傷装置（透過型）により剥離の程度を測定した。ダイアタッチ部の剥離面積が10％未満の場合を合格とした。剥離面積の単位は％である。

- パッケージ：QFP（14×20×2.0mm）
- リードフレーム：銀めっきした銅フレーム
- チップサイズ：9×9mm
- 樹脂組成物硬化条件：オープン中150℃、30分

【0032】

【表1】

| 表1 | | | | | | |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | | 実施例 | | | 比較例 |
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 2 |
| 銀粉 | | | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 80.00 80.00 |
| 化合物A | | | 14.56 | 11.65 | 8.74 | 19.42 |
| 化合物B | | | 4.85 | 7.77 | 10.68 | 19.42 |
| 開始剤 | | | 0.39 | 0.39 | 0.39 | 0.39 0.39 |
| メタクリルシラン | | | 0.19 | 0.19 | 0.19 | 0.19 0.19 |
| 接着強度1 | 硬化後 | N／チップ | 55 | 55 | 50 | 60 20 |
| 接着強度2 | 硬化後 | N／チップ | 60 | 62 | 60 | 65 18 |
| 反り量 | | μm | <20 | <20 | <20 | 32 <20 |
| 耐リフロー性 | 剥離面積 | ％ | <10 | <10 | <10 | 100 100 |
| 総合評価 | | | ○ | ○ | ○ | × × |

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明の樹脂組成物は、良好な低応力性、良好な接着性を示すことからこれらが同時に

要求される半導体素子あるいはヒートシンクなどの放熱部品接着用として好適に用いることができる。

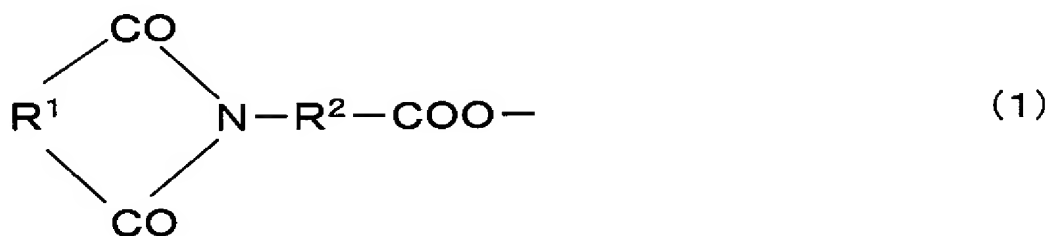
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体装置の構成部材間の熱膨張係数が異なることによる反り等の発生を抑制するために十分な低応力性を有し、かつ良好な接着性を示す樹脂組成物及び本発明を半導体用ダイアタッチ材料あるいは放熱部品接着用材料として使用することで信頼性に優れた半導体装置を提供する。

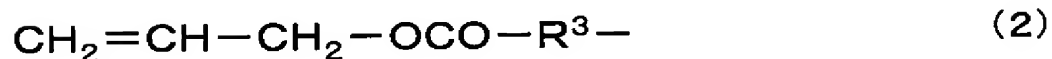
【解決手段】 一般式（１）に示される官能基を少なくとも１つ有する化合物（Ａ）、一般式（２）に示される官能基を少なくとも１つ有する化合物（Ｂ）及び充填材（Ｃ）を含むことを特徴とする樹脂組成物。

【化１７】



R¹は、 $-\text{C}_2\text{H}_2-$ 又は $-\text{C}_3\text{H}_4-$ であり、
R²は、炭素数１～１１の炭化水素基である。

【化１８】



R³は、炭素数２～８の炭化水素基である。

出願人履歴

0 0 0 0 0 2 1 4 1

20021211

住所変更

5 9 2 2 5 8 8 5 6

東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号

住友ベークライト株式会社